



دانشگاه علوم پزشکی
خدماتی بهداشتی درمانی کرمان

دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع دکتری تخصصی رشته بهداشت محیط

عنوان

بررسی کارایی فرایند ترکیبی راکتور ناپیوسته متوالی با نانوذرات مغناطیسی، الکتروود و فتواکسیدان بصورت مجزا و توأما جهت تصفیه فاضلاب صنایع لبنی

توسط

محمد رضا حیدری قولانلو

استاد راهنما

دکتر محمد ملکوتیان

سال تحصیلی 1397-1398



**Kerman University
of Medical Sciences**

Faculty of Health

In partial fulfillment of the requirements for the Ph.D degree

Title:

**Survey the efficiency of the Combined process of Sequencing Batch
Reactor by Magnetic Nanoparticles, Electrode and Photo-oxidant in the
treatment of Dairy industry wastewater, separately and concurrently**

By:

Mohammad Reza Heidari

Supervisor:

Dr. Mohammad Malakotian

year: 2020

چکیده:

هدف: خصوصیات فاضلاب لبنی حاوی بار آلی، پروتئین و چربی بالا می باشد. تخلیه فاضلاب صنایع لبنی به آب های پذیرنده سبب رشد جلبکی، کاهش کیفیت آبهای سطحی و کاهش اکسیژن محلول می گردد. هدف از این مطالعه بررسی کارایی فرایند جذب بوسیله نانوذرات مغناطیسی، فرایند انعقاد شیمیایی با الکتروود های آهنی و آلومینیومی، فرایند اکسیداسیون فتوشیمیایی بوسیله هیدروژن پراکسید و پرسولفات بصورت مجزا و توأم با فرایند راکتور ناپیوسته متوالی در تصفیه فاضلاب لبنی بود.

روش ها: این مطالعه تحقیق تجربی است که در سال 1398 در مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط انجام شد. ابتدا پارامترهای نظیر تغییرات pH، زمان تماس، غلظت اولیه نانوذره مغناطیسی، غلظت اکسیدان، شدت جریان، غلظت هیدروژن پراکسید و غلظت پرسولفات در هریک از فرایندهای مورد مطالعه ارزیابی گردید و سپس شرایط بهینه در بار هیدرولیکی، زمان هوادهی و بار آلی متغیر بدست آمد. کلیه آزمایش ها طبق کتاب استانداردهای آب و فاضلاب انجام شد. نانوذرات با روش همرسوبی سنتز شد و مشخصات آن با استفاده آنالیز BET، SEM، XRD و FTIR مشخص شد.

یافته ها: فرایند ترکیبی اکسیداسیون فتوشیمیایی با پرسولفات همراه سیستم SBR (HRT=6 h)، زمان هوادهی برابر 5/1 ساعت و بار آلی (0/25 kgCOD/L.d) بهترین راندمان تصفیه فاضلاب لبنی را نشان داد که برای تمامی آلاینده ها (COD، کل فسفر، ازت کجداال و میزان کل جامدات معلق) کارایی حذف به بیش از 97 درصد می رسید.

بحث و نتیجه گیری: فرایندهای ترکیبی اکسیداسیون فتوشیمیایی با پراکسید هیدروژن و پرسولفات همراه سیستم SBR میزان حذف تمامی آلاینده کمتر از استاندارد سازمان محیط زیست ایران برای تخلیه پساب به آب های سطحی رسید. فرایند ترکیبی اکسیداسیون فتوشیمیایی با پرسولفات همراه سیستم SBR قادر به کاهش هزینه ها و زمان تصفیه می باشد و در یک سیکل راهبری 6 ساعت می تواند راندمان تصفیه فاضلاب صنایع با بار آلی بالا (بیش از 1500 mgCOD/L) را تا 98 درصد کاهش داد.

کلیدواژه: راکتور ناپیوسته متوالی، نانوذرات مغناطیسی، الکتروود، فتواکسیدان، فاضلاب لبنی

ABSTRACT

Background and Objectives: Dairy industries wastewater contains high organic matter load, protein, and fat that to the receiving waters causes algae growth, degradation of surface water quality, and depletion of dissolved oxygen. The purpose of this study was to evaluate the efficiency of the adsorption process using magnetic Nanoparticles, Electrocoagulation process with ferrous and aluminum electrodes, the photochemical oxidation process by hydrogen peroxide and persulfate separately and concurrently in Sequencing Batch Reactor.

Methods: This is an experimental study carried out in the year 2018 at the Environmental Health Engineering Research Center. The parameters of pH, contact time, initial concentration of magnetic Nanoparticles, oxidant concentration, current density, hydrogen peroxide concentration, and persulfate concentration were evaluated. The nanoparticles were synthesized using the coprecipitation method and their characteristics were determined using BET, SEM, XRD and FTIR analysis.

Results: The combined process of SBR system with photochemical oxidation using persulfate (HRT = 6 h, aeration time of 5.1 h and 0.25 kg COD / L.d) showed the best dairy wastewater treatment efficiency for all pollutants (COD, Total phosphorus, Total nitrogen and Total solid) reached more than 97%.

Conclusion: In the combined processes of the SBR system with photochemical oxidation using hydrogen peroxide and persulfate, the concentration of all pollutants is less than the Environmental Organization standard for drinking water. The combined process of SBR system with photochemical oxidation using persulfate reduces the cost and time of treatment and in a 6-hour cycle of operation can reduce the wastewater treatment efficiency of high organic load industrial wastewater (up 1500 mg COD/L) to 98%.

Keywords: SBR, Nanoparticle, Electrode, Photo-oxidant, Dairy wastewater



دانشگاه علوم پزشکی کرمان

مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه

بسمه تعالی

صور تجلسه دفاع از پایان نامه

تاریخ

شماره

پیوست

جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی آقای محمدرضا حیدری قولانلو دانشجوی دکتری تخصصی (Ph.D) رشته مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کرمان تحت عنوان " بررسی کارایی فرایند ترکیبی راکتور ناپیوسته متوالی با نانو ذرات مغناطیسی، الکتروود و فتواکسیدان به صورت مجزا و تواما جهت تصفیه فاضلاب صنایع لبنی "

در ساعت ۱۱:۳۰ روز یکشنبه مورخ ۹۸/۱۱/۲۷ با حضور اعضای محترم هیات داوران به شرح ذیل:

سمت	نام و نام خانوادگی	امضا
الف: استاد(ان) راهنما	آقای دکتر محمد ملکوتیان	
ب: استاد(ان) مشاور		
ج: عضو هیات داوران (داخلی)	آقای دکتر محسن مهدی پور	
ج: عضو هیات داوران (داخلی)	آقای دکتر مجید هاشمی	
د: عضو هیات داوران (خارجی)	آقای دکتر محمد حسن احرام پوش	
د: عضو هیات داوران (خارجی)	آقای دکتر محمد تقی قانعیان	
ه: نماینده تحصیلات تکمیلی	آقای دکتر هادی محمودی مقدم	

تشکیل گردید و ضمن ارزیابی به شرح پیوست با درجه عالی و نمره مورد تأیید قرار گرفت.

مهر و امضاء معاون آموزشی

